

(54) HAND-CARRIABLE MEASURING INSTRUMENT

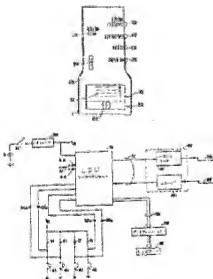
(57)Abstract:

PURPOSE:

To obtain a hand-carriable measuring instrument which can be operated easily by housing a transmitter-receiver which measures the distance to an object, etc., by transmitting a certain type of energy and receiving reflected signals from the object under the control of a CPU in a portable housing.

CONSTITUTION:

A hand-carriable measuring instrument 1 is provided with a transmitter 201 which transmits signals 202, for example, ultrasonic signals to a target object, a receiver 203 which receives reflected signals 202', and a CPU 210 which is coupled with the transmitter 201 and receiver 203 so as to obtain measurements. The CPU 210 is provided with a storing means for storing a plurality of measurements and a calculating means which calculates the area and volume of the object from the stored measurements. At the time of measurement, the instrument 1 is directed to the object and a measure button 102 is pressed, and then, the measurements are displayed, stored, and so on. After desired measurement is performed, the area and volume of the object can be calculated by using a calculate button 105. Therefore, the instrument 1 can be operated easily for measuring the distances to many different objects and locations and the lengths, areas, and volumes of the objects and locations and can give accurate data.



⑬ 日本国特許庁(JP) ⑭ 特許出願公開
⑮ 公開特許公報(A) 昭64-57112

⑯ Int. Cl.⁴
G 01 B 21/02

識別記号 庁内整理番号
H-8304-2F

⑰ 公開 昭和64年(1989)3月3日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全8頁)

⑱ 発明の名称 手持ち測定装置

⑲ 特 願 昭62-274599

⑳ 出 願 昭62(1987)10月29日

優先権主張 ㉑ 1986年10月29日 ㉒ 米国(U S) ㉓ 924390

㉔ 発 明 者 レスリー エイ ウィ アメリカ合衆国 カリフォルニア州 94121 サンフランシスコ サーティセヴンス アベニュー 663

㉕ 発 明 者 ワイ チ ラム 香港 コーズウェイ ベイ ワトソン ロード 15 ヴィクトリア センター 23エス

㉖ 出 願 人 ウィンラム コムパニ アメリカ合衆国 カリフォルニア州 94121 サンフランシスコ サーティセヴンス アベニュー 663

㉗ 代 理 人 弁理士 中 村 稔 外4名

明 細 書

1. 発明の名称 手持ち測定装置

2. 特許請求の範囲

- (1) 持ち運びできる手持ち測定装置であって、信号を標的物体に伝送するためのトランスミッタ手段と、標的物体から反射した信号を受信するためのレシーバ手段と、測定値を得るために動作上、トランスミッタ手段及びレシーバ手段に結合されたプロセッサ手段と、を有し、該プロセッサ手段が複数個の測定値を記憶するための記憶手段と、記憶された複数個の測定値から面積及び体積を計算するための計算手段とを備え、さらに、プロセッサ手段に結合されていて、測定値並びに計算された面積及び体積を選択的に表示するためのディスプレイ手段を有することを特徴とする手持ち測定装置。
- (2) 手持ち測定装置を標的にのけいをつけるためのビューファインディング手段を有し、該ビューファインディング手段は標的像をディスプレイ手段に投影するように配置されていることを特徴とする特

許請求の範囲第(1)項記載の手持ち測定装置。

- (3) 第1のボタンの押しに回答して測定値を出し、第2のボタンの押しに回答して測定値から面積及び体積を計算するように動作できることを特徴とする特許請求の範囲第(1)項記載の手持ち測定装置。
- (4) 手持ち測定装置は人の手で持てるように寸法決めされ且つ形作られたエンクロージャに収容されていることを特徴とする特許請求の範囲第(1)項記載の手持ち測定装置。
- (5) ビューファインディング手段は手持ち測定装置のエンクロージャ内に折りたたむことができることを特徴とする特許請求の範囲第(4)項記載の手持ち測定装置。
- (6) 測定値を複数個の異なる測定単位に変換するスイッチング手段を有することを特徴とする特許請求の範囲第(1)項記載の手持ち測定装置。
- (7) 複数の幾何学に異なる形状の物体の面積及び体積を計算するための計算手段を有することを特徴とする特許請求の範囲第(1)項記載の手持ち

測定装置、

3.発明の詳細な説明

(発明の分野)

本発明は非接触距離測定装置に関し、特に、非接触で距離及び長さを測定しそして動作上単純な方法で距離及び長さから面積及び体積を計算するための手持ち測定装置に関する。

(発明の背景)

歴史的にみて、職業上またはそうでなくても人は目測から得られる精度よりも高い精度で物体の寸法を測定しようと努力するとき、人には一般的に2つの選択がある。すなわち、周知の定規又は巻尺のような機械的な測定手段を使用する選択と、電磁波又は超音波を用いる電子装置を使用する選択である。

定規や巻尺のような機械的な測定手段は持ち運びでき且つ使用法が簡単であるが測定精度及び測定範囲に厳しい制約がある。巻尺を使用して正確な距離又は長さの測定値を得ることの困難性を誰もがよく知っている。巻尺の反対側の端を誰れか別の人が持たなければならず、また巻尺は真直

くでなければならず、また正確に水平又は垂直でなければならず、また巻尺をねじったりしてはならない等の問題がある。一般的には、1ヤード(約0.914m)以上の測定については2人の作業が必要でありそれに付随するコミュニケーションの問題があり、また結果は通常あまり正確ではないしすぐには得られない。さらに、測定装置との接触により被測定物体を損傷させるおそれがある。

これに対して、電子測定装置は精度が高く、被測定物体の損傷がない。しかしながら、これらの利点を達成するためには一般的に風作上の複雑さ、面割さ及び高コストを覚悟しなければならなかった。

距離を測定するために電磁波や音波を使用する概念は当該技術において周知である。種々の全体的に高い精度の方法が開発され、それらの方法としては、伝送波と反射波の位相比較(米国特許第2,956,472号)、二重像オーバーラップ(米国特許第3,274,914号)、超音波時間遅れ

(日本国特許出願公告昭47-48408号公報)強度比較(米国特許第4,518,253号)がある。従来技術の多くは特定の用途に向けられていた。例えば、米国特許第4,541,721号は自動車製造業界においてボンネットとフェンダとの間のすき間を検査するための装置に関し、米国特許第3,274,914号及び米国特許第4,518,253号はカメラについてであり、米国特許第3,765,764号は学問的用途及び工学的用途の座標測定装置に関する。

かくして、電子測定装置における従来技術は極めて正確であること及び特定の用途に用いられることを強調している。一般的に、装置は複雑であり、特定の技術及び手順を必要とする。これらの高精度の寸法を便利で低コストの装置に利用して仕事及び家庭の測定面での必要に対処できると考えている人は居ない。

(発明の概要)

日常の仕事又は家庭用に向いた持ち運びでき、操作が簡単であり、そして低コストであるが正確

な測定装置を開示する。

広くは、本発明は、成る形態のエネルギー(例えば、電磁信号又は超音波信号)を送信し、伝送したエネルギーの反射を受信して距離又は長さの測定を行なうためのマイクロプロセッサ制御のトランスミッター/レシーバ組合せから成る。本発明は手持ちサイズのエンクロージャ又はハウジング内に収容され、このエンクロージャは握りやすい握りを備えている。片手だけで楽に操作できる制御ボタンがハウジングに並べて設けられている。測定値を表示し、そして計算した情報を使用者に表示するための表示窓が設けられている。

本発明の好ましい実施例では、制御マイクロプロセッサがいくつかの指揮しボタン(MEASURE, CLEAR, CALCULATE, CANCEL/RESET)から命令情報を受けて、かかる情報に応じてトランスミッター/レシーバ組合せを動作させ、それにより伝送された信号及び受信された(反射された)信号から距離の測定値を得るように連結されている。マイクロプロセッサは、人が例えば最後の2つの距離の測定値か

ら面積を測定するために、装置を被測定物体の適当な第2の寸法に沿って配向し、MEASUREボタンを再び押し、測定された値を表示してマイクロプロセッサに記憶させる。この時点において、もしCALCULATEボタンを押すとマイクロプロセッサは2つの既に記憶されている測定値を掛け合わせる。もし体積が所望であれば面積の計算を行ないこれを使用者に表示する。装置を第3の寸法に沿って配向し、MEASUREボタンを再度押し、測定値を表示してこれをマイクロプロセッサに記憶させる。もしこの時点でCALCULATEボタンを押すと、3つの記憶された測定値を掛け合わせることで体積が計算されて表示される。

一層正確な測定のためには、そして信号を反射するための有利な標的平面のない或る物体の測定を容易にするためにクリップ、スタンド、吸着カップを備えたレフレクタを被測定物体に取付ける。

その他の形状の物体の測定を行なうためには、マイクロプロセッサをプログラミングして円、円

ら面積の測定値又は最後の3つの距離の測定値から体積の測定値を得ることができるようになる。本発明は、装置を記憶するように動作する。

本発明の幾何学的では、所望の寸法が測定されているかどうかを確かめることができるように組込みビューファインディングが設けられている。

本発明の別の実施例では、装置の後部は装置を例えば壁にぴったりと配置することができる、それにより装置をその壁に対して垂直にし、その壁から壁の壁までの距離の正確な測定を可能にすることができるように構成されている。

装置のもう1つの特徴は装置を正確に水平にして正確な測定を行なえるようにするレベルメータにある。

操作にあたり、本発明の装置を測定すべき寸法に沿って配向し、MEASUREボタンを押してトランスミッター/レシーバ組合せを動作させ、それによって距離の測定を行なう。測定値は参照のために且つ所望の寸法が事実、測定されたかどうかを確認するために表示される。次に値をマイクロ

プロセッサで記憶する。面積を測定するために、装置を被測定物体の適当な第2の寸法に沿って配向し、MEASUREボタンを再び押し、測定された値を表示してマイクロプロセッサに記憶させる。この時点において、もしCALCULATEボタンを押すとマイクロプロセッサは2つの既に記憶されている測定値を掛け合わせる。もし体積が所望であれば面積の計算を行ないこれを使用者に表示する。装置を第3の寸法に沿って配向し、MEASUREボタンを再度押し、測定値を表示してこれをマイクロプロセッサに記憶させる。もしこの時点でCALCULATEボタンを押すと、3つの記憶された測定値を掛け合わせることで体積が計算されて表示される。

かくして、本発明はとり分け、移動するエンタープライズ、デザイン、建造物、内装、及び包装又は特定の測定上の必要性を持つ仕事等に役立つ。本発明は又、全ての種類の家庭上の測定に役立つ。

本発明の性質及び利点の一層の理解のために本明細書の残りの部分及び添付の図面を参照する。
(実施例)

本発明の平面図である第1A図を参照すると、全体を参照番号1で指示した手持ち測定装置は手持ち向きに形作られたハウジング100を有するものとして図示されている。ハウジング100には表示窓101が形成され、接近可能な面にはMEASURE(以下、「メジャー」という。)ボタン102と、CLEAR(以下、「クリアー」という。)ボタン103とCALCULATE(以下「カルキュレート」という。)ボタン104と、CANCEL/RESET(以下、「キャンセル/リセット」という。)ボタン105とレベ

ルメータ106とメートル/フィート単位スイッチ107とが取付けられている。

表示窓101はその上部に、クロスヘア109と、3つの測定値についての数字表示の読出し位置(これらの読出し位置は窓に「1」、「2」、「3」として表示されている。)及び「R」と表示された計算結果位置とを備えたビューファインダスクリーン108を有している。

第1B図はハウジング100の前面を示す本装置の正面図であり、この前面は伝送エネルギーを出すように111のところで孔明けされ、そして伝送エネルギーの反射を受け入れるように112のところで孔明けされており、ビューファインダレンズ113が設けられている。

第1C図は装置1の斜視図であり、ハウジング100の滑らかに湾曲したコーナを備えた全体として平らな頂面と、測定を行なうために別の全体として平らな面に載る全体として平らな底面と、を示している。ハウジング100の後部にはオンオフスイッチ114及び電池表示灯115が見え

る。ハウジング100の後部は、オンオフスイッチ114及び電池表示灯115がハウジング100の後部の縁を越えて突出しないように中央が凹み、後部の縁は隆起している。

第1D図は装置の底面図であり、ハウジング100の底部に取付けられた操作指示プレート116及び電池室ドア117を示している。標準電池、又は充電式電池、或いは太陽電池をハウジング100内の電子回路(第2図)のための電源として使用することができる。もし太陽電池を使用する場合、太陽光を受光するための適当な窓をハウジング100の頂部に設ける。ボタンのメジャー102、クリアー102、キャンセル104、及びカルキュレート105も見ることが出来る。

第1E図は黒点及び基準円を備えたレフレクタ118とレフレクタスタンド119を示している。レフレクタ118は又、その他の種々の付属装置、例えば、レフレクタ118を取付ける物体に応じて引着カップ又はクリップを備えるのが良い。

第1F図は折りたたみビューファインダ120

を備えた本発明の変形例を示している。操作者は折りたたみビューファインダ120を通して見て、自分が被測定物体の正しい部分にのらいつけていることを確認し、もしレフレクタ118(第1E図)を使用している場合には装置1を上記正しい部分にのらいつけているかどうかを確認する。クロスヘア129によってのらいつけが容易になる。点線は折りたたみビューファインダ120を折りたたみ位置で示している。

ハウジング100は片手に適合するように寸法決めされており、このハウジング100に巻き付けた片手の指でボタン102~105を楽に操作することができるようになっている。レベルメータ106は、水平度を必要とする測定を行なうときに装置1が完全に水平であるようにするのに使用される基準線を備えた単純な泡レベルである。単位スイッチ107は測定をメートル又はフィート単位で、或いは当側の仕事に適切なその他の単位で行なうための変換スイッチである。ビューファインダスクリーン108又は折りたたみビュー

ファインダ120を用いることにより装置1の使用は装置1と標的とを容易に整合させることができ、それによって適当な寸法が測定されているようにする。もしレフレクタ108を使用する場合、ビューファインダ108のクロスヘア109又は折りたたみビューファインダ129のクロスヘア129をレフレクタ118の黒点に容易に合わせることができる。

第2図は装置1の全体的な電子回路設計を示す略図である。オンオフスイッチ114は直流電源B、例えば乾電池、充電式電池又は太陽電池に連結されている。オンオフスイッチ114はレギュレータ200を介してマイクロプロセッサ210に接続され、レギュレータ200は電源からの電圧を調整して電源電圧Vccをマイクロプロセッサ210及び装置のその他の要素に与える。測定の単位、たとえばメートル又はフィートはスイッチ107で選択でき、このスイッチ107は作動上、マイクロプロセッサ210に連結されている。マイクロプロセッサ210は、ROM及びRAMと、

装置1の動作を制御するための制御可能出力と、測定された距離及び長さの値から面積及び体積を計算するための計算可能出力と、を有する。

マイクロプロセッサ210は制御バス212でトランスミッタ/レシーバ部分200に接続されている。第2図に示すように、トランスミッタ/レシーバ部分200はトランスミッタ部分201とレシーバ部分203とから成る。トランスミッタによるエネルギー伝送はマイクロプロセッサ210で開始され、このとき、制御信号を制御バス212でマイクロプロセッサ210に伝える。同様に、レシーバ203による反射エネルギー202'の受取りは制御バス212でマイクロプロセッサ10に伝えられる信号によりマイクロプロセッサ10に示される。

トランスミッタ/レシーバ組合せ部分200のトランスミッタ部分201及びレシーバ部分203は、伝送されたエネルギー202が電磁の形態であるか電気光学の形態であるか音波の形態であるか超音波の形態であるか又はその他の形態であるか

ロプロセッサ210に伝えられて測定又は計算プロセスを開始させ、これらのプロセスについては事情に応じて後述する。

測定プロセスはメジャーボタン102を押すことにより始まる。電圧負荷をマイクロプロセッサ210にかけるとマイクロプロセッサ210はトランスミッタ/レシーバ組合せ部分200を動作させ、そしてトランスミッタ210にエネルギー信号202を出力させる。レシーバ203は装置1のねらいがつけられている標的からの反射エネルギー信号202'を受信し、そしてかかる受信の表示が中央バス212を介してマイクロプロセッサ210に伝えられる。するとマイクロプロセッサは出力信号202/202'の標的までの移動距離の測定を決定することができる。

次に、マイクロプロセッサ210はデータベース205を介して、今、決定された距離の値をディスプレイロジック205に送り、表示ロジック205は今測定された値をディスプレイ101のどこに示すかを決定する。これは測定のシーケ

ンに応じて当該技術分野で周知の種々の形態を採ることができる。

距離に関する信号伝送、信号受信、及び信号処理の関示の例は米国特許第2956472号、同第3274914号、同第4518253号及び日本国特許出願公報昭47-048408であり、これらの開示をここに組み込む。

トランスミッタ/レシーバ組合せ部分200の動作の制御及びマイクロプロセッサ210で得られて引き続き記憶された測定値の操作を行なうために4つの押しボタン102~105が設けられており、それぞれメジャー(MEASURE)クリアー(CLEAR) カルキュレート(CALCULATE)、キャンセル/リセット(CANCEL/RESET) (第1図)と表示されている。これらはばね押しボタンであり、これらのボタンは押されたとき電源電圧Vccと(抵抗R1~R4のうち関連した1つの抵抗を介して)、接地との間の回路を入れ、それによって命令信号を出力し、この命令信号は信号ライン102a~105aのうちの1つのラインを介してマイク

スのうちこの特定の値がどの測定に属するかによる。マイクロプロセッサ210はメジャーボタン102の押し回数のトラッキングを保ち、そしてディスプレイロジック205に送信して値をディスプレイ101の適当な位置で表示させる。たとえば、第1の測定値(メジャーボタン102を1回だけ押したとき)をディスプレイ101の第1の表示位置に表示し、第2の測定値(メジャーボタン102をこの測定シーケンスの中でもう一度押したとき)をディスプレイ101の第2の表示位置で表示する。この距離/長さの値は又、メモリスタのマイクロプロセッサ210で記憶され、これ又、所定のシーケンスのうちどの測定がなされたかに対応する。

各測定値が得られると、これはレジスタスタック等の記憶要素(図示せず)のマイクロプロセッサ210で記憶される。面積及び体積の計算については、記憶要素(図示せず)で記憶された値を順次アクセスして使用し、それにより所望の測定値を計算する。

カルキュレートボタン105を押すことによりマイクロプロセッサ210の計算機能を開始させる。これにより、マイクロプロセッサ210で記憶された値を所望の測定値を出すように組合せる。たとえば、本発明の一実施例では矩形の物体について2つの測定を行った後、マイクロプロセッサ210で記憶された2つの長さの値を掛け合わせて測定された矩形の面積を出す。もし、第3の寸法を測定して記憶すると、これ又掛け合わせて中実矩形の物体の体積を出す。本発明の別の実施例では、もし被測定物体が円形であれば、円の直径を適切に測定した後、カルキュレートボタン105を押すと、マイクロプロセッサ210がその直径を $1/2$ にし、その結果を2乗し、そして π を掛けて円の面積を得る。もしキャンセルボタン104を押さなければこの値をマイクロプロセッサ210に記憶させることができる。かくして、もし円柱の体積の測定をしようとする場合、メジャーボタン102を使用し、引き続きカルキュレートボタン105を押して円柱の長さの測定を行ない、面

積に長さを掛けて円柱の体積を得る。同様にして、球の体積を求めるには直径を測定し、これを $1/2$ にし、次に3乗し、それから $(4/3)\pi$ を掛ける。このようにして異形の物体の面積及び体積をマイクロプロセッサ210で計算することができる。

キャンセル/リセットボタン104を押すことによりディスプレイ101に表示された値の全て及びマイクロプロセッサ210に記憶された値全てを消去し、そしてマイクロプロセッサ210をリセットして次の測定又は計算を行なう。

クリアーボタン103を押すと最後の値についてディスプレイ101がクリアーされ、そしてマイクロプロセッサ210で記憶された最後の値は消去されるが、ディスプレイ101に表示されたその他の値はクリアーされず、マイクロプロセッサ210で記憶されているその他の測定値も消去されない。

オンオフスイッチ106をオフにして装置1をリセットし、ディスプレイ101をクリアーして

マイクロプロセッサ210で記憶されている全ての測定値を消去する。オンオフスイッチをオンすると装置1のための電力が生じる。

第3図は矩形の物体の測定についての装置1の操作を示すフローチャートである。装置1を301で動作させ、次に測定の際に使用するべきはユニット302を選択しそして装置303にねらいをつける。ねらいをつけるには、装置304をレベリングし、そして物体の標的又はレフレクタの標的のいづれかにねらいをつけてもよい。ねらいをつけた後、309で信号トランスミッタを動作させそして信号レシーバを310で動作させることにより距離を測定308する。出力信号と反射信号を311で比較して312で距離の値を決定する。次にこの距離の値をディスプレイ位置 n (n はどのような測定を行なうかによって1、2又は3である。)において313で表示される。もし表示された値が偶然間違った標的にねらいをつけたことにより正しくないように思われる場合、又はもし使用者から異なる方法で測定を行おうとし

た場合、使用者は316でディスプレイをクリアーし、それによりこの最後の値のメモリをクリアーしそしてねらいづけステップ303から操作を繰り返す。もし表示された値が所望の測定を反映していればこの値を317でメモリスレジスタ n に記憶させる。もし、この仕事で行なうべきそれ以上の測定319、例えば別の寸法の測定があれば、ねらいづけステップ303から操作を繰り返す。もしこの仕事についてもう測定を行なわなければならない、そして第1の測定320のみがあったならば使用者は表示された値に着目して321でキャンセル/リセットし、それによりディスプレイをクリアーしてマイクロプロセッサのメモリを消去する。もし所与の仕事について行なわれた最後の測定が322でなされた第2の測定であれば、そして使用者が面積の計算を行なおうとする場合、計算機能を開始323させ、面積を計算324し、そして面積の値をデジタルディスプレイ(第1A図参照)のR位置において325で表示する。所望の測定操作は今完了されており、使用者は

図面の争点(内容)に変更なし

